Rocznik IV. Tarnów, 15 kwietnia 1883 Nr. 8.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny.

zarazem

Organ Oddziału Towarzystwa rybackiego w Tarnowie.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r. 60 kop. W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. Przedpłatę przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 4—7.

POPULARNY WYKŁAD
o powietrzu.

Napisał Mieczysław Baranowski.

(*Ciąg dalszy.*)

17. Znaczenie powietrza w życiu roślin.

Zwierzęta a rośliny. — Rozkład kwasu węglowego w tkankach roślin i wydzielanie tlenu. — Wpływ światła na rośliny. — Części roślin zielone i zabarwione. — Przyswajanie azotu i wodoru. — Wpływ wody na wegetacyą. — Powietrze i życie w różnych epokach rozwoju ziemi.

Zwierzęta bezustannie wykonują jakąś pracę. Są one w ciągłym ruchu, jużto szukając pożywienia, budując sobie mieszkania, jużteż ścigając swych nieprzyjaciół lub broniąc się przeciw ich napaści. Wszelki ruch wymaga użycia siły, siłę zaś czerpią zwierzęta z palenia się tkanek, podobnie jak w machinach parowych ciepło, wywiązujące się z palenia się węgla w piecu, przeobraża się w pracę mechaniczną. — Rośliny skazane są na wieczną nie-

ruchomość. Gdzie się rodzą, tam się rozwijają, tam giną. Pożywienie otrzymują gotowe z ziemi i powietrza, pracy nie wykonują żadnej. Główną żywicielką roślin jest atmosfera, lecz działanie powietrza odmienne na życie zwierząt niż na życie roślin. Zwierzęta otrzymują z atmosfery tlen, który ich tkanki pali i zużywa, rośliny gromadzą z niej najważniejszy składnik swych tkanek, węgiel, z którego życie tka: drewno, liście i kwiaty.

Zaledwie przed wiekiem poczyniono pierwsze spostrzeżenia, dotyczące życia roślin. *Bonnet*, naturalista genewski, zauważał, że z gałązek winnej latorośli, zanurzonych w szklanem naczyniu z wodą, dobywają się na słońcu bańki jakiegoś gazu, podobne do perełek. *Priestley* sprawdził wkrótce, że gaz, wydzielający się z roślin podtrzymuje gorenie. Badał on podówczas wpływ zwierząt na powietrze w zamkniętej przestrzeni i dlatego porównywał i działanie roślin na ograniczoną ilość powietrza. Zapaliwszy świecę pod kloszem, póki nie zgasła (w skutek ubytku tlenu), włożył pod klosz gałązkę mięty. Po dniach dziesięciu powietrze pod kloszem oczyściło się tak, że świeca znów w niem palić się mogła. — Doświadczenie to naprowadziło Priestleya na odkrycie tlenu. Chociaż nie znano jeszcze dobrze składu atmosfery, przewidział ten uczony angielski znaczenie roślin w gospodarstwie przyrody, a mianowicie, że oczyszczają atmosferę zanieczyszczoną oddechaniem zwierząt i gniciem ciał. — Sprawą tą wielu zajmowało się uczonych, lecz dopiero w nowszych czasach zbudowano zupełnie zadowalającą teoryą wymiany gazów roślin.

Łatwo bardzo wykonać zasadnicze doświadczenie Bonneta. Do flaszki z białego szkła wodą napełnionej wsadza się zielone liście. Flaszkę zatyka się korkiem, w którym tkwi rurka szklana dwakroć zagięta. Drugi otwór rurki wpuszcza się pod naczynie z wodą dnem do góry zwrócone i również w wodzie otworem zanurzone. Gdy przyrząd ten umieści się na słońcu, dobywać się będą z liści bańki drobniuchne gazu, który gromadzi się pod naczyniem z woda, wypierając ją stamtąd. Jestto tlen. Zauważano, że więcej się wywiązuje tlenu, gdy się użyje do doświadczenia wody deszczowej, a najwięcej, gdy woda użyta do doświadczenia przesycona jest kwasem węglowym; natomiast tlen nie dobywa się z liści, gdy zanurzono je w wodę przegotowaną, a więc pozbawioną kwasu węglowego. Widocznie więc kwas węglowy wywiera na tę sprawę wpływ stanowczy. I rzeczywiście wykazały badania późniejsze uczonych, zajmujących się fizyologią t. j. warunkami i objawami życia roślin, że rośliny pochłaniają z powie-

trza kwas węglowy, rozkładają go w swych tkankach, przyswajają sobie węgiel, a wyziewają tlen. Znakomicie określili to w swej „statyce chemicznej“ uczeni francuscy *Dumas* i *Boussingault*: „Tlen zabrany atmosferze przez zwierzęta zwracają rośliny; zwierzęta zużywają tlen, rośliny wydzielają tlen; zwierzęta palą węgiel, rośliny wytwarzają węgiel; zwierzęta wydechują kwas węglowy, rośliny pochłaniają kwas węglowy.“

Jakaż siła wywołuje rozkład kwasu węglowego w tkaninach roślin? Palenie się węgla jest źródłem ciepła, przeto rozkład kwasu węglowego na składniki wymaga naodwrót takiej samej siły, jaka powstaje przy łączeniu się t. j. paleniu węgla z tlenem. Siły tej, rozkładającej kwas węglowy, dostarcza roślinom światło słoneczne, jasne promienie słońca. Gdy roślinę umieści się w ciemnej przestrzeni, pozbawi się ją światła słonecznego, nie wydziela tlenu, a więc i nie przyswaja sobie węgla, nędznieje widocznie a nakoniec ginie, podobnie jak ginie zwierzę bez pożywienia. Światło jest zatem niezbędnym warunkiem rozwoju roślin. Siła ukryta w promieniach światła nie ginie marnie, lecz przeobraża się i gromadzi w roślinie jako zapas, który w odpowiednich warunkach znów na jaw wystąpić może.

W okolicach piaszczystych, bez roślinności, ziemia wszystkie promienie słoneczne chwyta, rozpala się i wytwarza nieznośny skwar. Gdy okolice takie zalesi się, zasadzi lasami, część gorąca pochłaniają drzewa, upał skwarnej niegdyś okolicy się zmniejsza, lecz to ciepło wykonuje w drzewach pracę rozwoju jego tkanek. Drzewo, ktorem palimy w piecach, oddaje właściwie tylko to samo ciepło, które od słońca lasy pożyczają; tak samo ciepło wyiązujące się z palenia węgla kamiennego jest również ciepłem słonecznem, nagromadzonem przed tysiącami wieków w olbrzymich lasach, które pokrywały ziemię w epoce antidiluwialnej. Wyrębując lasy w górach, niszczymy ogromną ilość nagromadzonej w nich siły i wyrządzamy krzywdę przyszłym pokoleniom. Zalesiając obszary puste, bez wszelkiej roślinności, stwarzamy zapasy sił olbrzymich na przyszłość.

Nie wszystkie części roślin jednakowo się zachowują w obec powietrza: tylko części zielone mają właściwość przyswajania roślinie węgla a wydzielanie tlenu. Przyczyną zabarwienia liści jest zielony barwik, chlorofil, znajdujący się w formie ziarenek w systemie osobnych komórek i właśnie ten barwik rozkłada kwas węglowy. — Części roślin, posiadające inną od zielonej barwę jak n. p. kwiaty, owoce, drewno wydzielają podobnie jak

zwierzęta kwas węglowy a pochłaniają tlen. W nocy, gdy światła słonecznego zupełnie nie ma, i zielone części tak samo jak kolorowe wyziewają kwas węglowy. Rośliny rozwijają się i rosną pomimo to dlatego, ponieważ części zielone przyswajają roślinie za dnia znacznie więcej węgla, aniżeli roślina traci w nocy wyziewaniem kwasu węglowego. Doświadczenia, wykonane na małych roślinach, wykazały, że pod wpływem promieni słonecznych sto razy więcej węgla osadza się w tkankach roślinnych z kwasu węglowego, aniżeli ubywa w nocy. Ostatecznie więc wszystkie rośliny dostarczają atmosferze tlenu, a zabierają jej kwas węglowy. — Kwas węglowy wnika w rośliny licznymi otworkami, znajdującymi się na odwrotnej stronie liści; otworków tych bywa czasem na kwadratowym calu i do 160.000.

Tlen jest zatem zarówno niezbędnym do życia roślin, jak jest nieodzownym w życiu zwierząt. Wpływ swój wywiera tlen nietylko na części roślin zewnętrzne, w atmosferze się znajdujące, lecz i na korzenie, ukryte w ziemi. Na warstwach ziemi nieprzenikliwych dla powietrza roślinność rozwijać się nie może. Wiedzą to dobrze z doświadczenia rolnicy i dlatego oraniem spulchniają rolę, aby tlen mógł swobodnie w nią wnikać. Prócz wpływu bezpośredniego na korzenie roślin, łączy się tlen z mineralnymi i organicznymi składnikami roli i przysposabia tak dla roślin pożywienie, które czerpią z ziemi.

Oprócz węgla, najważniejszego składnika świata roślinnego i tlenu, zawierają tkanki roślinne także azot, wód, sole mineralne i wielką ilość wody. I te ciała przyjmuje świat roślinny pośrednio z atmosfery. Azotu rośliny z atmosfery wprost nie mogą przyjąć, ponieważ gaz ten bardzo ma małe powinowactwo chemiczne do innych ciał. Natomiast przyswajają sobie one azot za posrednictwem korzeni z kwasu azotowego i amoniaku, spadającego z atmosfery wraz z opadami atmosferycznymi na ziemię, lub też wywiązującego się z rozkładu nawozu pod wpływem tlenu powietrza. Składnik tkanek, wód, przyjmują rośliny najprawdopodobniej z wody, którą czerpią również z atmosfery.

Woda po powietrzu najważniejszą odgrywa rolę w życiu roślin. Przenosząc się nieustannie z mórz w formie pary w atmosferę i z atmosfery w formie rosy, deszczu itp. na ziemię, krąży także ciągle i w organizmach roślinnych; roślinom dostarcza różnych soli, które w ziemi w niej się rozpuszczają. Ilość wody, wnikającej korzeniami w tkanki roślin i ulatniającej się następnie z nich za pośrednictwem liści jest ogromna. Według

obliczeń ulatnia się z hektaru zasadzonego kapustą 24 metrów sześciennych wody dziennie. Tym sposobem przyczynia się roślinność do utrzymania wilgotności powietrza pewnej okolicy. Ilość opadów atmosferycznych w ścisłym jest związku z roślinnością: w okolicach posiadających bujną wegetacyą więcej spada deszczów niż w okolicach pustych bez roślinności. Zrobiono już także w wielu krajach bardzo smutne niestety doświadczenie, że tam, gdzie bezmyślnie wyrębują lasy, deszcze są coraz rzadsze, a klimat staje ostrzejszy. Prócz tego gwałtowne, bo niepowstrzymane niczem wylewy rzek, zabierają wierzchnią warstwę urodzajnej ziemi, opoka występuje na wierzch, a kraj zamienia się w pustynię (np. okolice Krasu w Istryi, Dalmacya). Naodwrót okolice puste, nieurodzajne, o klimacie ostrym przeobrażają się do niepoznania w krótkim czasie, gdy je ręka ludzka zalesi. Gdzie jest woda, powietrze, ciepło i światło, tam wszelkie są już warunki rozwoju bujnej wegetacyi i tam niewątpliwie bujna roślinność się rozwinie.

Wypada jeszcze zastanowić się, czy ziemia nasza zawsze była przybytkiem tak bogatego i urozmaiconege świata roślinnego i zwierzęcego, czy takie same w dawnych epokach żyły na niej rośliny i zwierzęta, jak dzisiaj, i czy skład atmosfery dawnej był ten sam, co obecnie. Długoletnim i mozolnym badaniom przyrodników i geologów udało się uzyskać w tej sprawie dość szczegółowe nawet wyjaśnienia, które pokrótce streścimy.

Jeśli zapuszczamy się w głąb ziemi, kopiąc n. p. głębokie studnie, kopalnie itp., napotykamy mnóstwo szczątków zwierząt i roślin skamieniałych, z których można dorozumieć się, jakie kiedyś żyły organizmy na ziemi. Warstwy ziemi, zawierające skamieniliny. są—jak powiada Humboldt—katakombami, w których spoczywa fauna i flora epok dawnych. Gdy badamy warstwy coraz głębsze, znajdujemy w nich coraz dawniejsze rośliny i zwierzęta, wczytujemy się w coraz dawniejsze karty dziejów życia na ziemi. Każdy kataklizm kuli ziemskiej, każde wydźwignięcie się łańcuchów górskich, zagrzebywało bezlik żyjących istot, a w ich miejsca nowe odmiany się pojawiały.

Ziemia była pierwotnie bryłą żarzącą się, podobnie jak dziś nasze słońce, która krążyła w przestrzeni wszechświata. Dopiero po wielu tysiącach wieków oziębła ta bryła na powierzchni do tego stopnia, że para wodna mogła się skroplić na powierzchni i przybrać stan ciekły. Tak powstały oceany, zrazu płytkie, z których mnóstwo wystawało płaskich wysepek. Wtedy po raz pier-

wszy pojawiło się życie na ziemi, zaludniły ją zwierzęta wodne ustroju najprościejszego, toż niższego rzędu rośliny. Ponieważ skorupa ziemska była podówczas jeszcze bardzo cienka, przeto wybuchy mas ognistych z wnętrza bezustannie zmieniały kształt powierzchni ziemi i zagrzebywały mnóstwo organizmów, które przechowały się w dawnych warstwach w odciskach i skamienilinach. *Okres* ten nazywa się w geologii *paleozoiczny*. Florę jego tworzyły same rośliny skrytokwiatowe, zwłaszcza wodorosty, paprocie, widłaki, skrzypy w małej ilości gatunków, faunę zaś z bezkręgowych jamochłony (korale), szkarłupnie, mięczaki. członkonogie, z kręgowców ryby w wielu gatunkach, gadów zaś i płazów mało. W ogóle pojawiały się najpierw ustroje niższe, a potem stopniowo coraz wyższe. Skały tego okresu są zlepkowo-osadowe, także utwory zoo i fitogeniczne. Poprzedza go *okres archaiczny*, najdawniejszy, którego formacye składają się przeważnie z krystaliczne skał krzemionkowych jak n. p. granitu, porfiru kwarcowego, gnajsu, łupków iłowych, grafitu i t. p. Skały archaiczne nie zawierają skamieniałości ani zwierzęcych ani roślinnych, dlatego nazywają je azoicznymi. Drugi okres geologiczny, tj. paleozoiczny składa się z czterech głównych formacyj: sylurskiej (kwarcyty, łupki iłowe, wapienie), dewońskiej (piaskowce, wapienie, margle), węglowej (piaskowce, łupki iłowe, pokłady węgla kamiennego), wreszcie dyasowej (piaskowce, porfiry, łupek miedzisty, wapienie i dolomity z pokładami gipsu i soli kuchennej). Szczególnie okres formacyi węglowej odznaczał się nadzwyczaj bujną wegetacyą. Ziemię pokrywały nieprzejrzane lasy, lecz zupełnie odmienne od naszych. Ówczesne bory składały się z drzew widłakowatych, szczególnie znamideł (sigillaria) i łuszczydeł (lepidendron). Lecz podczas gdy dzisiejsze widłaki są małymi, czołgającymi się roślinkami, z których tylko największe międzyzwrotnikowe gatunki wznoszą się zaledwie do $\frac{1}{3}$ m. wysokości, widłaki okresu węglowego miały przeszło 30 m. wysokości, a pień 1 m. średnicy. Także były drzewa skrzypowate (calamites) do 5 m. wysokości, a 20 cm. średnicy. Podszycie borów węglowych tworzyły olbrzymie paprocie. Rośliny były bez kwiatów i owoców, nie mogły służyć za pożywienie zwierzętom, to też żyły wtedy tylko zwierzęta wodne. Klimat okresu paleozoicznego był ciepły i na całej ziemi jednostajny, atmosfera przepełniona kwasem węglowym.

Trzeci okres geologiczny ma nazwę *okresu mezozoicznego* i obejmuje trzy drugorzędne formacye: tryasową (pstry piasko-

wiec, wapień muszlowy), jurasową (wapienie, piaskowce, iły, margle, w formach, zwanych czarnym, brunatnym i białym Jarą), kredową (kreda, opoka [krzemionkowe i iłowe wapienie formacyi kredowej], piaskowiec ciosowy). W trzecim okresie występują w świecie roślinnym z jawnokwiatowych: sagowcowate i drzewa szpilkowe, z jednolistniowców: drzewa i krzewy liściaste jak np. dęby, figowce, itp. W świecie zwierzęcym rozrodziło się mnóstwo odmian mięczaków, pojawiają się pierwsze ryby kościste, a najbardziej cechujące zwierzęta tego okresu są gady (reptilia) i smoki (saurii). Z kręgowców są ślady pierwszych ptaków i ssaków z najniższej rodziny torbaczy. Ze smoków morskich zasługują na wzmiankę drapieżny rybojaszczur (ichtyosaurus) potwór 10 m. długi z płetwami wiosłowatymi zamiast nóg i mniejszy nieco wężojaszczur (plesiosauros) o głowie jaszczurczej, długiej szyi, małym tułowiu i odnóżach płetwowatych i smok latajacy (pterodactylus).

Czwarty *okres kenozoiczny*, obejmujący t. zw. trzeciorzędne formacye (eoceńską i neogeńską), jest co do świata roślinnego i zwierzęcego niejako przedsionkiem świata obecnego. Napotykamy tu już typy roślin i zwierząt, żyjących w naszych czasach. Dzieło stworzenia coraz doskonalsze kształty na ziemię zsyła. Jestto okres zwierząt ssących, a w świecie roślinnym koronokwiatowych. Europa była podówczas już lądem stałym znaczniejszych rozmiarów, posiadającym głębokie zatoki i odnogi mórz ciepłych. Świat zwierzęcy i roślinny ówczesnej Europy miał charakter okolic zwrotnikowych. Wśród borów składających się z drzew palmowych, mirtowych, kamforowych kroczyły olbrzymie mastodonty, uwijały się małpy i tapirowate paleoterye. Ówczesne słonie i nosorożce wygasły zupełnie. Mastodont, rozmiarów największego słonia, miał 4 kły, dwa górne olbrzymie, dolne małe. Z przeżuwuczy pojawiły się wtedy jelenie, żyrafy, antylopy, gazele, z mięsożernych wielki kot i odmiana psa. Charakter skał trzeciorzędnych bardzo jest urozmaicony. Są w nich zbite wapienie, piaskowce, łupki, luźne piaski, iły, a w utworach morskich sól kamienna, gips, siarka, skałolej, także węgiel brunatny.

Ostatnim okresem geologicznym, który poprzedził stan obecny ziemi, jest *okres* piąty *antropozoiczny* alboteż czwartorzędny, tak nazwany ze względu na formacye trzeciorzędne okresu kenozoicznego. Obejmuje on dwie *formacye*: *potopową* (dilluvium), dyluwialną (gliny, głazy narzutowe, odtoki i żwiry) i *napływową* (alluvium), aluwialną (torfowiska, rafy koralowe, lawy, nowsze

wulkaniczne utwory). Przy końcu okresu czwartego zaszły na powierzchni ziemi wielkie zmiany. Ciepłota średnia tak opadła, że nawet góry, dziś wolne od śniegów, okryte były podówczas lodowcami. Rośliny i zwierzęta okolic podbiegunowych jak np. ren, mech islandzki, przeniosły się i do Europy środkowej. Po tym *okresie lodowym* znów się zwolna podnosiła ciepłota, lecz już nie doszła do pierwotnej wysokości. Dowodem tej epoki lodowcowej są w równinach olbrzymie nieraz głazy, tak zwane *głazy narzutowe*, które z lodowcami zesunęły się z pobliskich gór (np. do Polski z gór Skandynawskich). Dopiero w tym okresie pojawia się człowiek na ziemi, dopiero tu początek jego dziejów, które jednakże zupełnie nam są nieznane; są to czasy rodu ludzkiego przedhistoryczne, które według narzędzi, znajdywanych przy szczątkach ludzkich z tych czasów, dzielimy na trzy okresy: kamienny, bronzowy (spiżowy) i żelazny. W utworach epoki dyluwialnej znajdują się szczątki zwierząt przedpotopowych: mamuta czyli olbrzymiego słonia pierwotnego (elephas primogenius), nosorożca pierwotnego, niedźwiedzia jaskiniowego, hyeny jaskiniowej i lwa jaskiniowego, jelenia olbrzymiego o 3 do 4 metrowych rogach, które zupełnie już zaginęły, a oprócz tego szkielety licznych zwierząt obecnych. Powierzchnia ziemi miała już w tej epoce prawdopodobnie wejrzenie podobne do dzisiejszego i podobneż były do dzisiejszych stosunki klimatyczne.

Jak z tego krótkiego szkicu epok i formacyj geologicznych widzimy, zaludniała się ziemia coraz to wyższymi i doskonalszymi zwierzętami i roślinami. Rozwój ten w ścisłym oczywiście był związku z warunkami fizycznymi na powierzchni ziemi. Pierwsze ustroje organiczne pojawiają się w atmosferze gorącej i wilgotnej, w czasie, kiedy gorąco wewnętrzne ziemi utrzymywało na całej kuli ziemskiej od biegunów do równika jednakową temperaturę. Klimaty różne powstały na ziemi o wiele później. Skład atmosfery był zupełnie odmienny od dzisiejszego. Niezliczona ilość wulkanów wyrzucała ogromne masy kwasu węglowego i miliony wieków musiały upłynąć, nim nastał stan dzisiejszy w stosunkach atmosferycznych. Świat organiczny niemało musiał się przyczynić do oczyszczenia atmosfery. Zwłaszcza bujny świat roślinny epoki węglowej znaczny miał w tem udział. Z lasów okresu węglowego powstały dzisiejsze pokłady węgla kamiennego. Otóż obliczono, że ilość węgla kamiennego zagrzebanego w kopalniach jest sześć razy większa od tej ilości, która obecnie krąży w przyrodzie. Gdyby nie te bory olbrzymie, z których mamy

węgiel kamienny, a które żywiły się obfitym w ówczesnej atmosferze kwasem węglowem, powietrze tak wielką miałoby tego gazu ilość, że ludzie żyćby w niem nie mogli. Jaki będzie skład atmosfery po milionach wieków, czy jakiekolwiek życie będzie w niem możliwe, tego oczywiście ani przewidzieć nie możemy, ani umiejętność obliczyć nie jest w stanie. Te same siły przyrody, które tyle wywoływały w dziejach rozwoju ziemi przewrotów, tyle pokoleń przeróżnych istot, roślin i zwierząt, na wieki pogrzebały, działają i dzisiaj powolnie i niepokaźnie, ale nieustannie. Kto wie, czy i dla rodu ludzkiego nie zgotują one kiedy końca, lecz kto wie, czy nie przysposobią one tem samem warunków życia dla istot nowych o zupełnie odmiennym ustroju, których nie znamy i o których ustroju nawet żadnego przypuszczenia uczynić nie możemy?!...

Wstęp do geologii ogólnej *).

Przez Dra R. Zubera.

Wszystko, co podpada pod zmysły, nazywamy materyą.

Materya jest wieczną tak samo, jak i siła, którą wyobrażamy sobie jako własność nie dającą się absolutnie odłączyć od pojęcia materyi.

Oto jest kardynalna zasada, na której opierał się ogół nauk przyrodniczych w dzisiejszym stanie umiejętności.

Jakkolwiek ta zasada jest sama w sobie bardzo prostą, to jednak wymaga ona nieco bliższego wyjaśnienia, ażeby się jej związek z tematem niniejszego odczytu stał widoczniejszym.

Skąd możemy lub raczej musimy wnioskować na wieczność materyi?

Badania chemiczne wykazują, że nigdy najmniejsza cząstka materyi nie ginie ani też nie powstaje z niczego a zmienia się tylko zewnętrzna postać materyi pod jaką ją dostrzegamy.

---

*) Odczyt miany 8go grudnia 1881 w towarz. akadem. „Ognisko“ w Wiedniu.

Wprawdzie na pozor znika paląca się świeca. W istocie jednak tak nie jest. Z połączenia się składników świecy z tlenem powietrza powstają nowe ciała niewidzialne dla oka lecz dające się dokładnie zważyć, przez co można się przekonać, że ciężar tych produktów spalenia świecy równa się jak najściślej sumie ciężarów tejże i zużytego tlenu z powietrza. Wprawdzie takie jedno doświadczenie nie wystarcza do wyprowadzenia zasadniczego prawa przyrody; cała jednak chemia jest ciągłym szeregiem niezliczonych i bez porównania ściślejszych przykładów w tym względzie, a tylko z łatwo zrozumiałych powodów wybrałem tu najpopularniejszy i najbardziej znany.

Dalszą własnością materyi jest jej zmienność t. j. raczej zmienność postaci pod jaką jej wyobrażenie dochodzi do naszej świadomości. Zmienność ta spowodowaną jest przez ustawiczny ruch najmniejszych cząstek materyi. Przyczynę tego ruchu nazywamy siłą, które to pojęcie nie wyraża nic konkretnego, lecz jest tylko abstrakcyą własności materyi, i samo przez się nie może nawet istnieć w naszej wyobraźni, bo materyi bez siły, ani też siły bez materyi nie możemy sobie wyobrazić.

Mamy wprawdzie naukę, którą zowiemy statyką, a która mówi o równowadze ciał. Równowaga ta jednak nie jest bynajmniej spowodowaną przez przerwę w działaniu sił, tylko jest możliwą, gdy cząstki materyi ugrupowane są obok siebie w taki sposób, że żadna z nich nie może właściwą sobie siłą działać na drugą czyli, że siły właściwe tym cząstkom wzajemnie się równoważą. Gdy kamień spadający z wysokości natrafi na zaporę, która nie pozwoli mu dalej wykonywać ruchu spowodowanego siłą ciężkości, wtedy bynajmniej ta siła nie przestała działać, tylko nowa siła: siła spójności między cząstkami zapory, powstrzymała chwilowo skutek tamtej. Zdawałoby się, że przy takiem starciu się dwóch sił w przeciwnych kierunkach działających powinna część tych sił zniszczeć, tak jednak nie jest; stósownie do natężenia tych sił i do jakości ciał w mowie będących objawia się dalszy skutek pracy tych sił w zjawiskach ciepła, światła i elektryczności, któreto zjawiska nie są niczem innem, jak tylko wynikiem ruchu cząstek materyi spowodowanego przez siły w nich i na nie działające. Fizyka doświadczalna postąpiła dziś tak daleko, że przemianę sił jednych w drugie bada nie tylko jakościowo, lecz i ilościowo, z czego z matematyczną pewnością wynikło prawo stateczności czyli niespożytelności lub co na jedno wychodzi wieczności siły, które wykazuje, że podo-

bnie, jak żadna cząstka materyi nie może zaginąć ani być stworzoną, tak samo i żadna siła nie może powstać z niczego ani też być zniszczoną.

Jeżeli wyrazu: „siła“ używamy w liczbie mnogiej, to nie znaczy to, że rozróżniamy zasadniczo różne siły; stosunek pojęć „sił“ i „siły“ do siebie nie jest innym jak stosunek pojęć różnych ciał do pojęcia materyi w najogólniejszem znaczeniu.

Wyraz uogólniający pojęcie siły byłby tembardziej pożądanym, ile że jedność siły nie ulega dziś już żadnej wątpliwości.

Z czego się składa materya wypełniająca wszechświat?

Chemia dzisiejsza rozróżnia 60 i kilka*) ciał prostych czyli pierwiastków składających wszystkie ciała, a nie dających się rozłożyć na jeszcze prostsze składniki.

Już Prout w pierwszej połowie bieżącego stulecia przypuszczał, że właściwie istnieje tylko jeden pierwiastek, mianowicie wodór (Hydrogenium), a ciężary atomowe innych pierwiastków będące wielokrotnościami ciężaru atomowego wodoru wskazują, że wszystkie inne pierwiastki są zgęszczonym wodorem. Późniejsze jednak badania Marignae'a i Stas'a wykazały, że między ciężarami atomowymi pierwiastków nie ma tak prostego stosunku liczbowego: przypuszczenie Prouta pozostało przeto fantazyą. Najnowsze jednak i z nadzwyczajną ścisłością przeprowadzone badania spektralne angielskiego astronoma Lockyer'a wykazały, że hypoteza Prouta ma wiele prawdopodobieństwa za sobą. Jedność materyi zyskała więc w ostatnich czasach znaczne poparcie.

Poznawszy tak w najogólniejszych zarysach skład i własności materyi, zastanówmy się nad tem, jak z tejże mogły powstać światy, a szczególniej nasz system planetarny. *(D. n.)*

Rzekotka zielona.

(Laubfrosch, Hyla arborea, viridis, Savignii Rana, Calamita i Dendrohyas arborea).

Rzekotka zielona jest najbardziej rozpowszechnioną i najmniejszą żabką w Europie, dorasta bowiem do 3 cm. długości, jest gładka jasno zielona, u spodu żółtawa, po bokach opatrzona żółtym pas-

*) Nie podaję dokładniejszaj cyfry, ponieważ zmienność jej, jakkolwiek w niewielkich granicach, jest powszechnie znaną.

kiem brunatno obrzeżonym. Zęby ma tylko w szczęce górnej i na podniebieniu, język mięsisty, palców u przednich nóg cztery u tylnych pięć; przednie wolne, tylne dłuższe, opięte do połowy pletwówką, a pod końcami wszystkich palców gałkowate przylgi. Samiec różni się tem od samicy, że ma podgardle śniade, i że takowe nadymać może w kształcie pęcherza, co mu służy do wzmocnienia rzekotania. Przed i po lenieniu się, które powtarza się co dni 14, zmienia nieco kolor w szaro-niebieski, jednak przyjmuje potem napowrót swój właściwy zielony.

Z wyjątkiem północy a według Dumeril'a i Wielkiej Brytanii znajduje sie rzekotka w całej Europie, także w Azyi a przyrodnik Cantor napotkał takową na południu na wyspie chińskiej Chusan. Trzyma się dolin, jednak Gredler napotkał ją w Tyrolu na wysokości 1500 m. Napotykamy ją już z początkiem kwietnia a podczas pięknych dni wiosennych i z końcem marca, odkąd przebywa aż do późnej jesieni,

Przetrwawszy w mule zimę, jawi się na wiosnę w wodzie w wielkiej ilości dla zapłodnienia; wkrótce po takowem wychodzi na ląd stały i obsiada krzaki, drzewa i prowadzi życie ile możności niespostrzegalne. Jest jedna z najzwinniejszych, w wodzie pływa jak wszystkie inne, w skakaniu przewyższa żabę wodną a wspinaniu się na drzewa jest mistrzynią. Nawet po szkle wyłazić może, co odbywa się w spcsób następujący.

Powiedzieliśmy wyżej, że pod każdym palcem nogi ma gałkowate przylgi z cieniuchnym obrąbkiem. Skoro przyciśnie przylgę wtedy cieniuchny obrąbek przylega do przedmiotu, na którym się znajduje, a powietrze zewnętrzne wywierając ciśnienie na obrąbek, przytrzymuje ją na przedmiocie. Nadto do przyczepiania używa także podgardla, przezco nie trudno jej w każdem położeniu utrzymać się. Ktoś mógłby twierdzić, że przylgi przecież wydzielają lepką ciecz a ta dopomaga im do spinania, a nie zewnętrzne powietrze, które ciśniena obrąbek; tego należy odesłać do fizyki do pompy pneumatycznej. Tak jak u pompy pneumatycznej, skoro pod dzwonem powietrze rozrzedzimy, dzwonu od talerza oderwać prawie nie jesteśmy w stanie, tak samo skoro rzekotka przylgi do przedmiotu przyciśnie, wszelkie powietrze z pod takowej usunie a obrąbek cieniuchny przylgnąwszy do przedmiotu powietrzem zewnętrznem jest przytrzymywany. Ktoby się chciał lepiej przekonać o tem zjawisku, niechaj włoży żabkę pod dzwon machiny pneumatycznej a zobaczy, że rzekotka na szkle pionowo ustawionem utrzymać się nie jest wstanie.

Rzekotka wyskakując z wody nie może utrzymać się na powierzchni płaskíej a to z powodu, iż pod przylgami znajduje się jeszcze warstwa wody, dopiero po usunięciu takowej tworzy się próżnia. W ten to sposób rzekotka spina się po drzewach, liściach itp. przedmiotach.

Podczas pogody przebywa na wierzchu liści, podczas słoty pod liściami. Kolor jej podobny do liści chroni ją od nieprzyjaciół i potrzeba długo się wpatrywać zanim ją spostrzeżemy. Za zbliżeniem się nieprzyjaciela przysiaduje spokojnie, a świeci tylko swemi błyszczącemi oczyma i dopiero w ostateczności wyskakuje z swego ukrycia.

Pożywienie rzekotki składa się z much, chrząszczów, motyli i gładkich gąsienic, a wszelkie pożywienie bierze żywe. Zbliżająca się mucha lub innego chrząszcza poznaje już zdaleka, gdyż ma słuch doskonały, a zoczywszy swym bystrym wzrokiem, jednym skokiem chwyta swą zdobycz. Przy pożywaniu pomaga sobie nogą jakby ręką. Podczas lata potrzebuje wiele pożywienia, dlatego czatuje przez cały dzień, a z wieczora rozpoczyna polowanie.

Rzekotanie żab uważają jako przepowiednie pogody, jednak żaby rechcą zawsze, to jednak zauważyć trzeba, że podczas pogody więcej, aniżeli podczas deszczu, kiedy to milkną nawet całkowicie.

Późną jesienią złazi rzekotka z drzew na ziemię, doskakuje do najbliższej wody i zagrzebuje się w mule. Tutaj przebywa całą zimę i jest wytrzymałą tak na zimno jak i ciepło. Raz przypadkiem przyrodnik badająo sposób życia rzekotki zapomniał ją wnieść do ciepłego pokoju, naczynie z wodą zamarzło a żabka wyciągnięta znajdowała się wśród lodu bez życia. Przyniesiono naczynie do pokoju a skoro lód odtajał, rzekotka żywa pływała po wodzie. Drugą razą wyskoczyła żabka z naczynia i schowała się w piec, gdzie przesiedziała kilka dni, po których znowu znalazła się w naczyniu.

Z wiosną opuszczają samce pierwej swoje leże zimowe, niżli samiec, które prawie sześć do ośmiu dni później dopiero wychodzą na jaw, rozumie się zależy tu wszystko od ciepła wiosennego, Samice składają skrzek, w którym po dwunastu już godzinach zobaczyć można właściwe jajo, wielkości ziarnka gorczycznego. Skrzek tworzy masę zbitą i leży na dnie wody, aż się młode wyklują. W jajach złożonych 27 kwietnia spostrzeżono już 1 maja zaród z głową i ogonem, który z żółtka wyrasta; 4 maja już się porusza, 8 wychodzi i pływa; 10 okazują się oczy a za gębą dwie brodawki, za pomocą których przyczepia się do trawy; 12go wyrastają skrzele, które wkrótce nikną; 15go gęba i nos należycie się rozwijają; 18go

dostają oczy żółtą obwódkę, a 20go wykształca się odchód a całe ciało otoczone jest cieniutką błonką, wodą napełnioną, co niknie 29 maja, 2 czerwca wyrastają tylne nogi, 16 lipca rozdzielają się palce a 25 lipca okazują się nogi przednie; 30 wykształcają się zupełnie i rzekotka w tym czasie otrzymuje swą barwę. 1 sierpnia ogon się zmniejsza o połowę a w kilka dni potem odpada i rzekotka wykształciła się całkowicie. W czwartym jednak dopiero roku rzekocze i staje się do zapłodnienia zdolną.

Według robionych spostrzeżeń przez Fischera w okolicy Petersburga udało się jemu na wolnym powietrzu wyprowadzić z skrzeku młode, z czego wywnioskować można, że i na północy dałyby się rzekotki rozsiedlić.

Rzekotkę w niewoli można kilka lat trzymać dostarczając jej tylko należycie pożywienia, pod jesień więcej podczas lata mniej; wyżywić ją łatwo, gdyż żywi się ją albo muchami, albo mącznikami. Rzekotka przyzwyczaja się do swego dobroczyńcy, poznaje go i odgaduje nawet chwile żywienia, pożywienie bierze nawet z ręki.

Rzekotka znajdująca się na drzewie pod oknem rosnącem, włazi przez szpary do pokoju i tam znajdujące się muchy spożywa a zrana znika bez śladu. To spostrzeżenie robiłem przez całe lato tutaj w Tarnowie aż do późnej jesieni, i tak przyzwyczaiła się ona do domowników, iż ani światło ją nie raziło, ani przechodzące lub obserwujące ją osoby nie przestraszały. Niektórzy mniemają, iż przytrzymując rzekotkę w rękach, takowe nie będą się pociły a włożywszy pod pachę traci się łaskotki. Ile na tem prawdy nie wiem, to jednak widziałem, iż niektóre osoby chętnie bawią się rzekotkami.

J. P

Rozmaitości

Nowe źródła nafty. W miejscowości Polana pod Ustrzykami dolnemi w Sanockiem, gdzie oddawna angielskie towarzystwo reprezentowane przez p. Ysewood czyniło poszukiwania naftowe i miało nawet na cel głębokich wierceń, udzieloną przez Wydział krajowy subwencyą, okazała się przed kilku dniami, jak nam donoszą z Ustrzyk, taka obfitość nafty, wybuchającej aż na powierzchnią ziemi, że z trudem tylko można podołać czerpaniu. Przebito bowiem pokład łupku, który przedtem przeszkadzał wydobywaniu się nafty, a nastąpiło to nagle, że świder zginął zupełnie, a wtedy z szumem wybuchnęła ropa *(San).*

Mysz w żołądku. Wiadomo, że miłe te domowe stworzenia przebywają w różnych dziurach i szczelinach, o tem jednak, żeby mysz dostała się do żołądka, niesłyszano dotąd, Wypadek taki jednak zdarzył się temi dniami w Wiedniu. Zamieszkała tam Elżbieta Kleinmüller zauważyła u dziecka swego, dobrze rozwiniętej 18-miesięcznej dziewczynki, szczególny wstręt do jadła i napojów, połączony z nudnością i wymiotami. Zaniepokojona tem matka zaniosła dziecko do jednej z klinik wiedeńskiej, gdzie je oddano badaniu doświadczonych lekarzy. Wypytywana przedewszystkiem matka przypomniała sobie, że córeczka jej, dotąd zdrowa i spokojna, przebudziła się w nocy przed kilku dniami z okropnym krzykiem, i że od tego czasu jest nie zdrową. Ponieważ trudno było wykryć rzeczywistą przyczynę zaburzeń żołądkowych, wzięto się więc do gastroskopu, przyrządu, który pozwala nam widzieć wnętrze żołądka. Lekarze wpuściwszy ten przyrząd przez usta do żołądka dziewczynki, z ogromnem zadziwieniem spostrzegli, że w jednem z zagłębień wewnętrznych żołądka, leży jakieś obce ciało, mające mniej więcej 4 centimetry długości. Skonstatowawszy ten fakt, trzeba było teraz pomyśleć o wydobyciu nieproszonego gościa. Wprowadzono więc zrazu przez rurkę gastroskopu chaczykowato zagięty drut; okazało się jednak, że otwór przyrządu tego jest zbyt mały, ażeby mógł mysz ową pomieścić. Trzeba było chwycić się innego środka. Wprowadzono tędy do żołądka przez przewód pokarmowy inny instrument przydatny do tego celu, i ku ogólnemu zdziwieniu obecnych wyciągnięto mysz, która się niespodziewanie dostała w tę pułapkę. Po tej operacyi zupełne wyzdrowienie niebawem nastąpiło. Wnosić więc wypada, że gdy dziecko spało z otwartą buzią, młoda niedoświadczona myszka, spłoszona nagle, niewiele myśląc skryła się do jamy ustnej, skąd oczywiście pod wpływem mechanicznych ruchów przewodu pokarmowego, dostała się do żołądka. *(Tyg. Rzeszow.)*.

Zima tegoroczna należy do prawdziwie wyjątkowych i ks. Żaba, nie omylił się, przepowiadając zimę bardzo łagodną. Już *14 lutego* zauważyliśmy w Tarnowie, że topola biała, osika, t. czarna (Populus alba, P. tremula, P. nigra) stoją w pełnych baziach, że bez czarny (Sambucus nigra) ma pąpie liściowe silnie rozwinięte, wewnątrz zielone i soczyste, tylko zwierzchu z powodu rannych przymrozków nieco zwarzone. Nie mniej pięknie, chociaż w stopniu mniejszym były w tym dniu rozwinięte pąpie kasztanowca (Aesculus Hippocastanum) i lilaku czyli bzu tureckiego (Syringa vulgaris). Tu i owdzie, szczególnie pod płotami i parkanami, wystrzeliła świeża trawka. Na nasypach kolejowych spostrzegliśmy 16 lutego od strony południowej rozchodnik, wydobywający się śmiało i żwawo z łona matuli ziemi, pominąwszy głodek wiosenny (Draba verna) i inne. Lecz właściwa wiosna inaczej przewitała tych, jak się pokazało, przedwczesnych gości, bo

druga połowa marca przyszła z zimnym wiatrem i śniegiem — i znowu sprawdza się przepowiednia znanego badacza przyrody, ks. Fr. Żaby, który o wiośnie tegorocznej tak pisze. „Z obserwacyi kilkoletniej kwiatu leszczyny wypadałoby wnioskować, że tegoroczna wiosna trochę się opóźni, gdyż roku zeszłego, już z końcem lutego były bażki (pączki kwiatowe) na leszczynie całkiem żółte, a w pierwszych dniach marca stała leszczyna i olszyna w pełnym kwiecie pomimo śniegu, deszczu i zimna, tego roku zaś wiszą bażki na leszczynie jakby martwe i są jeszcze twarde (pisane 6 marca), co nie wróży na wczesną wiosnę.

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.